

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)12月10日

S  
X

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 使用時に回転するシャフトと、このシャフトの先端部外周面に形成された、互いに平行な1対の外側平面と、断面略U字形で側方が開口した基端部を有し、自在継手を構成するヨークと、互いに離隔して配置され、それぞれの内側面を上記各外側平面と対向する抑え面として、上記基端部を構成する1対の抑え板部と、一方の抑え板部の開口側端部に設けたねじ孔と、他方の抑え板部の開口側端部に形成した、上記ねじ孔と同心でこのねじ孔よりも大径の通孔と、この通孔を挿通した状態で、その先端部に形成した雄ねじ部を上記ねじ孔に螺合させる抑えボルトとを備えたシャフトと自在継手のヨークとの結合部に於いて、弾性を有する板材により造られたクリップを備え、このクリップは、上記他方の抑え板部の外側面に近づく方向の弾力を付与された状態で上記基端部に支持された基板部と、この基板部の先端部に形成されて上記抑えボルトを挿通自在な通孔と、上記先端部の側縁部から上記基端部の内方に向け折れ曲がった折れ曲がり板部と、互いに逆方向に傾斜した第一、第二の傾斜縁を含む山形形状で、その中間部を上記抑え面よりも内方に突出させた折れ曲がり板部端縁とを備え、上記ヨークの奥側に対向した第二の傾斜縁と上記シャフトの端縁とを銜合させた事の特徴とするシャフトと自在継手のヨークとの結合部。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明に係るシャフトと自在継手のヨークとの結合部は、例えばステアリング装置に於いて、このステアリング装置を構成する各種シャフトの端部と自在継手のヨークとを結合する為に利用する。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車の前輪に舵角を付与する為のステアリング装置では、ステアリングホイールの操作に伴って回転するステアリングシャフトの動きを、図24に示す様な十字軸式の自在継手1を介して、ステアリングギヤの入力軸に伝達する。この自在継手1は、1対のヨーク2、3同士を十字軸4を介して結合したものである。この十字軸4に設けられた4個所の端部は、それぞれ上記各ヨーク2、3の先端部に、軸受カップ5、5内に設けられたニードル軸受を介して揺動自在に支持している。従って、上記両ヨーク2、3の中心が同一直線上に位置しなくても、両ヨーク2、3同士の間で回転力の伝達を行なえる。

【0003】 この様な自在継手1を使用してステアリング装置を組み付ける場合、例えば一方（図24の右方）のヨーク2をステアリングシャフト等の一方のシャフト6の端部に、溶接或はねじ止め等により予め結合固定し、他方（図24の左方）のヨーク3を他方のシャフト7の端部に結合する。この様な組み付け作業を行なうのに通常は、上記一方のシャフト6を車体に支持した後、

このシャフト6と他方のシャフト7とを自在継手1により結合する。

【0004】 従って、ステアリング装置を構成する自在継手1のヨーク2、3のうち、少なくとも上記他方のヨーク3は、シャフト6を軸方向に動かす事なく接続作業を行なえる、所謂横入れ式のものが好ましい。例えば図24に示した自在継手1の場合、一方のヨーク2は一方のシャフト6の端部に溶接固定しているが、他方のヨーク3は、図25に示す様に、断面がU字形の基端部8を有する、横入れ式のものとしている。

【0005】 この横入れ式のヨーク3の基端部8は、1対の抑え板部9a、9bを含んで構成される。互いに離隔して配置されたこれら抑え板部9a、9bは、それぞれの内側面を、互いに平行な抑え面10、10としている。そして、一方（図25の左方）の抑え板部9aの開口側端部にナット11を内嵌固定する事によりねじ孔12を設けている。又、他方の抑え板部9bの開口側端部に、このねじ孔12と同心でこのねじ孔12よりも大径の通孔13を、それぞれ形成している。尚、ねじ孔12は、後述する構造例の様に、上記抑え板部9aに直接形成する場合もある。

【0006】 一方、上述の様に構成されるヨーク3に、その先端部を結合されるシャフト7は、少なくとも先端部の断面形状を、図26に示す様な小判形としている。即ち、このシャフト7の先端部外周面に、互いに平行な1対の外側平面14、14を形成し、接続時にはこの外側平面14、14と上記抑え面10、10とを密接させる事により、上記ヨーク3に対するシャフト7の回転防止を図る。

【0007】 上述の様な形状を有するシャフト7の端部を前述の様なヨーク3の基端部8に接続固定する場合には、先ず、図24に実線で示す様に、上記シャフト7の端部を上記基端部8の開口側に配置する。そして、この状態から、例えば上記ヨーク3を十字軸4を中心に回転させる事により、このヨーク3を図24の実線状態から鎖線状態にまで、同図で時計方向に揺動させて、上記シャフト7の端部をヨーク3の基端部8内に挿入する。尚、ヨーク3を動かさずにシャフト7の端部を動かす事で、シャフト7の端部をヨーク3の基端部8内に挿入する場合もある。何れにしても、シャフト7の端部を基端部8内に挿入する以前には、上記通孔13に抑えボルト15（後述する図27等参照）を挿入しない。

【0008】 上述の様にシャフト7の端部をヨーク3の基端部8内に挿入し、上記各抑え面10、10と外側平面14、14（図25～26）を対向させたならば、上記通孔13に挿通した抑えボルト15の先端部に形成した雄ねじ部を上記ねじ孔12に螺合し、更に緊締する。この緊締に基づき、上記1対の抑え面10、10同士の間隔が狭まり、これら各抑え面10、10と上記各外側平面14、14とが強く当接して、上記シャフト

7の先端部が上記基端部8に結合固定される。尚、上記シャフト7の端部片縁部には切り欠き16を形成して、このシャフト7と上記抑えボルト15の杆部との干渉を防止すると共に、万一この抑えボルト15が緩んだ場合にも、上記ヨーク3がシャフト7の軸方向に抜けるのを防止している。

【0009】ところで、上述の様な自在継手1を構成するヨーク3の基端部8とシャフト7の端部との結合作業を、エンジンルーム内側等の狭い空間内で容易に行なえる様にする為には、シャフト7の端部を基端部8内に挿入した後、このシャフト7の端部が基端部8から抜け出ない様にする必要がある。この為従来から、通孔13に抑えボルト15を挿通する以前であっても、上記シャフト7の端部が基端部8から抜け出ない様にする為の抜け止め機構が各種考えられている。

【0010】図27～28は、この様な抜け止め機構の第1例として、米国特許第5090833号明細書に記載されたものを示している。ヨーク3の基端部8の両端部側方開口近くで、互いに整合する位置には、抑えボルト15を挿通できるだけの大きさを有する円孔17と、この円孔17よりも十分に大径の円孔18とを、互いに同心に形成している。そして、このうちの円孔18の外端開口部に、シリンダ筒19を固定している。このシリンダ筒19の内側に抑え駒20を設けると共に、圧縮ばね21によりこの抑え駒20を、上記基端部8の内側面から突出する方向に押圧している。又、上記シリンダ筒19の底部には、上記抑えボルト15の先端部を螺合させる為のねじ孔22を形成している。更に、上記抑え駒20の内端面（図27～28の右端面）には、互いに傾斜方向の異なる1対の傾斜面23、24を形成する事で、この内端面を山形に形成している。

【0011】シャフト7の端部とヨーク3の基端部8とを結合する場合には、図27に示す様に、シャフト7の端部を基端部8内に、この基端部8の側方開口側から挿入する。この際に上記抑え駒20は、上記シャフト7の端部外周面と一方の傾斜面23との摺接に基づき、上記圧縮ばね21の弾力に抗して上記シリンダ筒19内に退避し、上記シャフト7の通過を許容する。そして、通過後は図28に示す様に、圧縮ばね21の弾力に基づいて抑え駒20の先端部が基端部8の内側面から突出し、上記シャフト7の端部が基端部8から脱落するのを防止する。又、この状態で他方の傾斜面24は、上記シャフト7の端部外周面を押圧して、このシャフト7の端部を上記基端部8の奥端に迄押し込む。この状態で、上記心合わせが完了する。そこで、図28に示す様に、上記抑えボルト15を上記ねじ孔22に螺合し、更に緊締すれば、上記基端部8とシャフト7とががたつきなく結合される。

【0012】次に、図29～31は、従来から知られた心合わせ機構の第2例として、実開昭55-38024

号公報に記載されたものを示している。シャフト7の端部に形成した外側平面14の一部で、軸方向（図29の左右方向）に離隔した2箇所位置にはそれぞれ凹孔25、25を形成し、各凹孔25、25内に圧縮ばね26と鋼球27とを、図30に示す様に、各凹孔25、25の奥側から挿入している。一方、ヨーク3の基端部8に設けられた抑え面10の一部には、図31に示す様に、軸方向（図31の表裏方向）に互る凹溝55を形成している。

【0013】シャフト7の端部とヨーク3の基端部8とを結合すべく、この端部を基端部8内に挿入すると、上記各鋼球27が圧縮ばね26の弾力に基づいて、上記凹溝55と弾性的に係合する。そして、この様に各鋼球27と凹溝55とが係合した状態で、上記シャフト7が基端部8から抜け出る事を防止されると同時に、上記心合わせが行なわれる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述の様に構成され作用する従来のシャフトと自在継手のヨークとの結合部の場合、次に述べる様な不都合があった。先ず、図27～28に示した第1例の構造の場合には、構造が複雑で製作費が嵩むだけでなく、シリンダ筒19を設置する分、自在継手が大型化し、他の部品との干渉を避ける為の考慮が必要になる等、設計の自由度が少なくなる。又、図29～31に示した第2例の構造の場合には、やはり構成各部の加工並びに組み立てが面倒で、製作費が嵩む事が避けられない。

【0015】抑えボルトを挿通する以前にヨークからシャフトが抜け出るのを防止する為の構造はこの他にも、例えば特開平2-35222号公報、米国特許第5090833号明細書に記載されたものが知られている。ところが、この明細書等に記載された構造の場合には、特殊な形状でしかも大きなナットを使用する為、コストが高くなり、しかも自在継手部分の回転半径が大きくなって、大きな設置空間を必要とする。本発明のシャフトと自在継手のヨークとの結合部は、これらの不都合を何れも解消すべく考えたものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明のシャフトと自在継手のヨークとの結合部は、前述した従来のシャフトと自在継手のヨークとの結合部と同様に、使用時に回転するシャフトと、このシャフトの先端部外周面に形成された、互いに平行な1対の外側平面と、断面略U字形で側方が開口した基端部を有し、自在継手を構成するヨークと、互いに離隔して配置され、それぞれの内側面を上記各外側平面と対向する抑え面として、上記基端部を構成する1対の抑え板部と、一方の抑え板部の開口側端部に設けたねじ孔と、他方の抑え板部の開口側端部に形成した、上記ねじ孔と同心でこのねじ孔よりも大径の通孔と、この通孔を挿通した状態で、その先端部に形成した

雄ねじ部を上記ねじ孔に螺合させる抑えボルトとを備えている。

【0017】特に、本発明のシャフトと自在継手のヨークとの結合部に於いては、弾性を有する板材により造られたクリップを備える。このクリップは、上記他方の抑え板部の外側面に近づく方向の弾力を付与された状態で上記基端部に支持された基板部と、この基板部の先端部に形成されて上記抑えボルトを挿通自在な通孔と、上記先端部の側縁部から上記基端部の内方に向け折れ曲がった折れ曲がり板部と、互いに逆方向に傾斜した第一、第二の傾斜縁を含む山形形状で、その中間部を上記抑え面よりも内方に突出させた折れ曲がり板部端縁とを備える。

【0018】

【作用】上述の様に構成される本発明のシャフトと自在継手のヨークとの結合部によれば、簡単な構成にも拘らず、面倒な作業を要する事なく、ヨークの基端部にシャフトの端部を挿入した後、このシャフトの端部が上記基端部から抜け出る事がなくなる。又、シャフトの中心軸とヨークの中心軸とを一致させて、自在継手を介しての回転運動の伝達が円滑に行なわれる様になる。

【0019】即ち、シャフトの端部をヨークの基端部に挿入すると、このシャフトの端部外周面と折れ曲がり板部端縁を構成する第一、第二の傾斜縁のうち、基端部の開口側に存在する第一の傾斜縁が、上記シャフト端部の挿入方向前縁と衝合する。そして、基板部を他方の抑え板部の外側面から離れる方向に弾性変形させつつ、上記折れ曲がり板部端縁の中央部が外方に退避し、上記基端部の内側にシャフトの端部を進入させる。そして、進入後は、第二の傾斜縁が上記シャフト端部の挿入方向後縁と衝合し、このシャフト端部が上記基端部から抜け出るのを防止する。この状態で上記基板部は、弾性変形に基づいて、上記他方の抑え板部から少し離隔した状態となる。

【0020】更に、上記基板部に形成した通孔及び他方の抑え板部に形成した通孔とを挿通した抑えボルトの先端部を一方の抑え板部に形成したねじ孔に螺合し更に緊締すると、上記基板部が上記他方の抑え板部の外側面に押し付けられる。そして、上記第二の傾斜縁が、上記シャフト端部の挿入方向後縁を基端部の奥に向けて強く押し付ける。この結果、上記シャフト端部の一部外周面が、上記基端部の奥面に押し付けられ、シャフトの中心軸とヨークの中心軸とが一致する。

【0021】

【実施例】図1～9は本発明の第一実施例を示している。使用時に回転するシャフト7の先端部の断面形状は、図2に示す様に小判形とし、この先端部外周面に、互いに平行な1対の外側平面14、14を形成している。又、この先端部片縁部(図1の上縁部)には、抑えボルト15との干渉を防止すると共に、万一この抑えボ

ルト15が緩んだ場合にも、ヨーク3がシャフト7の軸方向に抜けるのを防止する為の切り欠き16を形成している。

【0022】一方、上記図1に示す様な自在継手1を構成するヨーク3は、断面U字形で、側方(図1、3、8、9の上方、図4の手前、図5の下方、図6の右方)が開いた基端部8を有する。この基端部8は、互いに離隔して配置された1対の抑え板部9a、9bを有する。そして、各抑え板部9a、9bの内側面を、上記各外側平面14、14と対向する抑え面10、10としている。又、一方(図3、8、9の左方、図4、6の上方)の抑え板部9aの開口側端部にはナット11を嵌合固定してねじ孔12を、他方(図3、8、9の右方、図4、6の下方)の抑え板部9bの開口側端部には通孔13を、それぞれ形成している。この通孔13は、上記ねじ孔12と同心でこのねじ孔12よりも大径である。抑えボルト15は、この通孔13を挿通した状態で、その先端部に形成した雄ねじ部28を、上記ねじ孔12に螺合させている。

【0023】上記基端部8には、ばね鋼板等の弾性を有する板材により造られたクリップ29を装着している。このクリップ29は、上記基端部8の外周形状に合わせてU字形に折り曲げ形成された主部30を有する。この主部30は、上記各抑え板部9a、9bの外側面に添設される、平板状の第一、第二の基板部31、32と、これら両基板部31、32の一端(図1、3、8、9の下端、図5の上端、図6の左端)同士を連続させる、曲面状の連結部33とを備える。この連結部33には、自由状態で曲率を大きくする(曲率半径を小さくする)方向の弾力が付与されている。従って、上記クリップ29を上記基端部8の外周面に装着支持した状態では、このクリップ29の主部30を構成する第一、第二の基板部31、32は、上記各抑え板部9a、9bの外側面に近づく方向の弾力を付与された状態となる。

【0024】特許請求の範囲に記載した基板部に相当する、第一の基板部31の先端部には、上記抑えボルト15を挿通自在な通孔34を形成している。この通孔34は、抑えボルト15の杆部を緩く挿通できるが、頭部35を挿通する事はできない。又、この第一の基板部31の先端部の側縁部には、やはり特許請求の範囲に記載した折れ曲がり板部に相当する、第一の折れ曲がり板部36を形成している。この第一の折れ曲がり板部36は、上記第一の基板部31の先端部から上記基端部8の内方に向け直角に折れ曲がっている。そして、この第一の基板部31の先端縁である折れ曲がり板部端縁37の中間部のみを、上記抑え板部9bの抑え面10よりも内方に突出させている。この様な折れ曲がり板部端縁37は、互いに逆方向に傾斜した第一、第二の傾斜縁38、39を含む山形形状とされている。

【0025】尚、第一の傾斜縁38の傾斜角度 $\theta_1$ 及び

7

第二の傾斜縁39の傾斜角度 $\theta_{39}$ は、クリップ29を構成するばね鋼板等の弾性を有する板材の板厚との関係で設計的に定める。本発明者の行なった実験によると、上記板厚が0.8~1.4mm程度の場合、第一の傾斜縁38の傾斜角度 $\theta_{38}$ を15~40度程度、第二の傾斜縁39の傾斜角度 $\theta_{39}$ を40~65度程度に規制する事が好ましい。

【0026】一方、第二の基板部32の先端部の側縁部には、第二の折れ曲がり板部40を形成している。この第二の折れ曲がり板部40は、上記第二の基板部32の先端部から上記基端部8の内方に向け直角に折れ曲がっている。そして、この第二の折れ曲がり板部40の先端部のみを、上記抑え板部9aの抑え面10よりも内方に突出させている。この第二の折れ曲がり板部40の先端縁には、上記第一の傾斜縁38と対称な第三の傾斜縁41と、この第三の傾斜縁41から連続する段部42とを形成して、この第二の折れ曲がり板部40を鉤形に形成している。

【0027】このような第二の折れ曲がり板部40と上述の様な第一の折れ曲がり板部36とは、それぞれヨーク3の基端部8の基端面(図1、4、5の左端面)に対向して、上記クリップ29がこの基端部8の先端側(図1、4、5の右側)に変位する事を防止する。一方、前記連結部33の中間部先端縁(図1、5の右端縁)からは、L字形の係止片43を延出し、この係止片43の先端部を、上記基端部8の先端面(図1、4、5の右端面)に係止している。従って、上記クリップ29が上記基端部8の基端側(図1、4、5の左側)に変位する事も防止される。更に、上記基端部8を構成する1対の抑え板部9a、9b同士を連続させる連続部44の基端面からは、十字軸4と反対に向けて軸方向に突出する突出部45を形成している。上記第一、第二の折れ曲がり板部36、40の基端縁(図1、3の下端縁)は、この突出部45に対向して、上記クリップ29が基端部から抜け出る事を防止する。従って上記クリップ29は、第一、第二の基板部31、32同士の間隔を弾性的に広げた状態で、上記基端部8に装着できるが、装着後は、不用意にこの基板部8から外れる事はない。

【0028】上述の様に構成される本発明のシャフトと自在継手のヨークとの結合部を組み立てる場合、図4~6に示す様に、ヨーク3の基端部8にクリップ29を装着しておく。そして、例えば図7に示す様に、十字軸4を中心として上記ヨーク3を、同図の時計方向に、同図の実線状態から鎖線状態に回動させる事により、上記ヨーク3の基端部8に上記シャフト7の端部を挿入する。この挿入作業に伴って上記クリップ29を構成する第一、第二の基板部31、32は、シャフト7の外周面と第一、第三の傾斜縁38、41との衝合に基づき、図8に示す様に互いに離れる方向(抑え板部9a、9bの外側面から離隔する方向)に弾性変形する。そして、この

8

弾性変形に基づいて、第一、第二の折れ曲がり板部36、40同士の間をシャフト7の端部が通過する事を許容する。そして、各抑え面10、10と外側平面14、14とを対向させる。この様な挿入作業は、上記抑えボルト15を未だ通孔13内に挿入しない状態で行なう。

【0029】そして、上記挿入作業を完了した状態では、図9に示す様に、第二の基板部32が抑え板部9aの外側面に当接するまで復位する。この結果、上記第二の折れ曲がり板部40の段部42とシャフト7端部の切り欠き16とが係合し、このシャフト7端部がヨーク3の基端部8から抜け出る事がなくなる。一方、この状態では、上記第一の折れ曲がり部36に設けた第二の傾斜縁39が、上記切り欠き16の端縁と衝合する。この状態で上記第二の傾斜縁39は、上記第一の折れ曲がり部36の弾性に基づき、上記シャフト7を基端部8の奥に向け弾性的に押圧する。この結果、シャフト7の中心軸とヨーク3の中心軸とが一致する傾向となる。

【0030】上述の様にしてシャフト7の端部を上記基端部8に挿入したならば、前記抑えボルト15を、前記クリップ29を構成する第一の基板部31に形成した通孔34及び抑え板部9bに形成した通孔13に挿通する。そして、この抑えボルト15の先端部に形成した雄ねじ部28を一方の抑え板部9aに嵌合固定したナット11のねじ孔12に螺合し更に緊締する。この螺合緊締により、上記第一の基板部31が上記抑えボルト15の頭部35に押され、他方の抑え板部9bの外側面に向け強く押し付けられる。そして、上記第一の基板部31から連続する第一の折れ曲がり板部36に形成した第二の傾斜縁39が、上記シャフト7端部の挿入方向後縁である、前記切り欠き16の端縁部を、上記基端部8の奥に向けて強く押し付ける。この結果、上記シャフト7端部の一部外周面が、上記基端部8の奥面に押し付けられ、シャフト7の中心軸とヨーク3の中心軸とが一致する。

【0031】尚、シャフト7の端部にヨーク3をしかりと固定すべく、上記抑えボルト15を強く緊締すると、この抑えボルト15の頭部35と上記他方の抑え板部9bの外側面との間に作用する摩擦力に基づき、上記ヨーク3に抑えボルト15を中心に回転しようとするモーメントが加わる。例えば、この抑えボルト15の雄ねじ部28に形成した雄ねじが、一般的に使用される右ねじであった場合には、この抑えボルト15の緊締に基づいて上記ヨーク3に、図1で時計方向のモーメントが加わる。図示の実施例の場合には、上記ヨーク3に形成した突出部45の存在に基づき、上記時計方向のモーメントに拘らず、ヨーク3がシャフト7に対して変位しにくい。

【0032】これに対して、本発明の第二実施例を示す図10に示す様に、ヨーク3に突出部45を形成していないと、抑えボルト15の雄ねじ部に形成した雄ねじが右ねじであった場合には、この抑えボルト15の緊締に

基づいて上記ヨーク3が同図に示す様に、シャフト7に対して傾斜する。但し、この場合でも、上記抑えボルト15の雄ねじ部に形成した雄ねじを左ねじとすれば、シャフト7に対するヨーク3の傾斜を小さく抑えられる。この理由は、クリップ29に設けた第二の傾斜縁39(図9)と、ヨーク3の回動に伴ってシャフト7と衝合するヨーク3の基端部8との距離が大きい為である。図10に示した構造で上記雄ねじを右ねじとした場合には、上記距離はほぼ零となり、左ねじの場合に比べてきわめて小さくなる。

【0033】次に、図11～13は本発明の第三実施例を示している。本実施例の場合には、ヨーク3の後端縁部に形成する突出部45aの幅寸法を小さくする事でこのヨーク3の軽量化を図ると共に、クリップ29aの形状を単純化している。より具体的には、前述した第一実施例から係止片43(図1、4、5、7)を省略し、代わりに主部30を構成する連結部33の中央部を、ウェルド部46で溶接固定している。その他の構成及び作用は、前述した第一実施例と同様である。

【0034】次に、図14は本発明の第四実施例を示している。本実施例の場合には、上述した第三実施例の構造から突出部45a(図11～13)を省略し、ヨーク3をより一層軽量化している。代りに、ヨーク3に対する抑えボルトの挿通方向を第一実施例とは逆にして、抑えボルトの緊締終期に生じる大きなモーメントに拘らず、このヨーク3がシャフトに対して傾斜しにくくしている。又、クリップ29bの主部30を構成する1対の第一、第二の基板部31、32の端縁に第二の係止片47、47を形成し、これら両係止片47、47を、ヨーク3の開口縁部に係合させている。これら各第二の係止片47、47により、上記クリップ29bがヨーク3から脱落するのを防止する。その他の構成及び作用は、前述した第一実施例と同様である。

【0035】次に、図15～20は本発明の第五実施例を示している。本実施例の場合には、クリップ29cの主部30を構成する第二の基板部32には、上述した各実施例の様な第二の折れ曲がり板部40を形成していない。代りに本実施例の場合には、この第二の基板部32に係止腕片48を形成し、この係止腕片48の先端部に形成した係止部49を、ヨーク3を構成する抑え板部9aの開口端縁に係止している。第一の基板部31には、前述した第一実施例の場合と同様の折れ曲がり板部端縁37を有する、第一の折れ曲がり板部36を設けている。

【0036】本実施例の構造を組み立てる場合には、図16に示す方向からヨーク3にクリップ29cを挿入し、図17に示す状態に装着する。次いで、図18～19に示す様にして、このヨーク3にシャフト7の端部を挿入する。そして、図20に示す様に、抑えボルト15を螺合緊締する。本実施例の場合には、第二の折れ曲が

り板部40がない分、ヨーク3の内側からシャフト7が抜け出るのを防止する効果は低くなる。但し、クリップ29cを構成する弾性板の弾力を大きくする事により、上記第一の折れ曲がり板部36のみでも実用上十分な抜け止め効果を確保できる。その他の構成及び作用は、前述した第一実施例と同様である。

【0037】次に、図21は本発明の第六実施例を示している。本実施例の場合には、クリップ29dを構成する基板部50の基端部にコ字形の係止部51を設け、この係止部51を、ヨーク3の抑え板部9aの一部で凹部52を形成した部分に係止している。基板部50には、上述した各実施例に設けたものと同様の、第一の折れ曲がり板部36を形成している。但し、本実施例の場合には、第一の傾斜縁38と基板部50との傾斜角度を大きく(直角に近く)している。その他の構成及び作用は、上述した第五実施例と同様である。

【0038】次に、図22～23は本発明の第七実施例を示している。本実施例の場合には、クリップ29eに第一の折れ曲がり板部36を設けるだけでなく、3個の係止腕片53、53を設けている。このクリップ29eをヨーク3に装着し、更にこのヨーク3にシャフトの端部を挿入した状態では、上記3個の係止腕片53、53がシャフトを、軸方向に離れた位置で抑え付ける。この結果、抑えボルト15の緊締時にも、上記シャフトに対してヨーク3が傾斜する事を防止できる。その他の構成及び作用は、前述した第一実施例と同様である。

【0039】尚、以上に述べた何れの実施例では、仮に抑えボルト15が抜け落ちたり折損した場合でも、シャフトとヨークとの係合が直ちに外れる事はない。従って、自在継手の最低限の機能を確保できる。又、修理、交換等の為にヨークとシャフトとを着脱する作業を容易に行なえる。又、シャフトとヨークとの結合作業は片手でも行なえるので、狭い空間での作業が容易である。又、図示は省略したが、抑えボルトを螺合させるねじ孔をヨークに直接形成する事で、自在継手の軽量化を図る事もできる。更に、本発明の対象となるヨーク3以外のヨーク2とこのヨーク2と結合するシャフト6との結合部の構造は、図示の様な締め付けボルト54(図1、7、10)による他、前記従来構造の様な溶接でも良い。更に、シャフトの断面形状は四角形でも良い。この場合にヨークの形状は、角張ったV字形(コ字形)となる。

【0040】

【発明の効果】本発明のシャフトと自在継手のヨークとの結合部は、以上に述べた通り構成され作用するので、簡単な構成にも拘らず、ヨークとシャフトとの分離防止を確実に図れる。更に必要とすれば、面倒な作業を要する事なくシャフトの心合わせを行なえる為、組み付け性の良好な自在継手を安価に提供できる。この場合に、確実な心合わせを行なえる為、小型且つ軽量で、しかも組



み付け作業性が良好な自在継手を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一実施例を、組み立て完了後の状態で示す側面図。

【図 2】図 1 の A-A 断面図。

【図 3】同 B-B 断面図。

【図 4】シャフトを除いて図 1 の上方から見た図。

【図 5】ヨークとクリップとを取り出して図 4 の上方から見た図。

【図 6】図 4 の C-C 断面図。

【図 7】シャフトをヨークに挿入する状態を示す側面図。

【図 8】シャフトをヨークに挿入する途中状態を示す、図 1 の B-B 断面に相当する図。

【図 9】同じく挿入を完了した状態で示す、図 1 の B-B 断面に相当する図。

【図 10】本発明の第二実施例を、組立完了後の状態で示す側面図。

【図 11】本発明の第三実施例を示す、図 4 と同様の図。

【図 12】図 11 の左端部を図 11 と反対側から見た図。

【図 13】図 11 の左方から見た図。

【図 14】本発明の第四実施例を示す、図 4 と同様の図。

【図 15】同第五実施例を示すシャフトとクリップを装着したヨークとの側面図。

【図 16】クリップをヨークに装着する状態を示す、図 15 の右方から見た図。

【図 17】クリップを装着しシャフトを省略した状態で図 15 と反対側から見た図。

【図 18】ヨークにシャフトを挿入する途中状態を、図 15 の右方から見た状態で示す図。

【図 19】ヨークへのシャフトの挿入を完了した状態を、図 15 の右方から見た状態で示す図。

【図 20】図 15 の右方から見た図。

【図 21】本発明の第六実施例を示す、クリップを装着したヨークの端面図。

【図 22】同第七実施例を示す、クリップを装着したヨークの斜視図。

【図 23】クリップの斜視図。

【図 24】シャフトの端部とヨークの基端部とを結合する状態を示す側面図。

【図 25】図 24 の D-D 断面図。

【図 26】同 E-E 断面図。

【図 27】従来構造の第 1 例を、シャフト組み付け途中の状態で示す断面図。

【図 28】同じく組み付け完了後の状態で示す断面図。

【図 29】従来構造の第 2 例を示す、シャフト端部の側面図。

【図 30】図 29 の F-F 断面図。

【図 31】シャフトとヨークの基端部とを結合した状態で示す断面図。

【符号の説明】

- 1 自在継手
- 2、3 ヨーク
- 4 十字軸
- 5 軸受カップ
- 6、7 シャフト
- 8 基端部
- 9 a、9 b 抑え板部
- 10 抑え面
- 11 ナット
- 12 ねじ孔
- 13 通孔
- 14 外側平面
- 15 抑えボルト
- 16 切り欠き
- 17、18 円孔
- 19 シリンダ筒
- 20 抑え駒
- 21 圧縮ばね
- 22 ねじ孔
- 23、24 傾斜面
- 25 凹孔
- 26 圧縮ばね
- 27 鋼球
- 28 雄ねじ部
- 29、29 a、29 b、29 c、29 d、29 e クリップ
- 30 主部
- 31 第一の基板部
- 32 第二の基板部
- 33 連結部
- 34 通孔
- 35 頭部
- 36 第一の折れ曲がり板部
- 37 折れ曲がり板部端縁
- 38 第一の傾斜縁
- 39 第二の傾斜縁
- 40 第二の折れ曲がり板部
- 41 第三の傾斜縁
- 42 段部
- 43 係止片
- 44 連続部
- 45、45 a 突出部
- 46 ウェルド部
- 47 第二の係止片
- 48 係止腕片
- 49 係止部

13

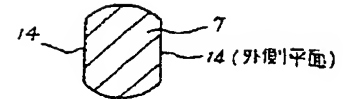
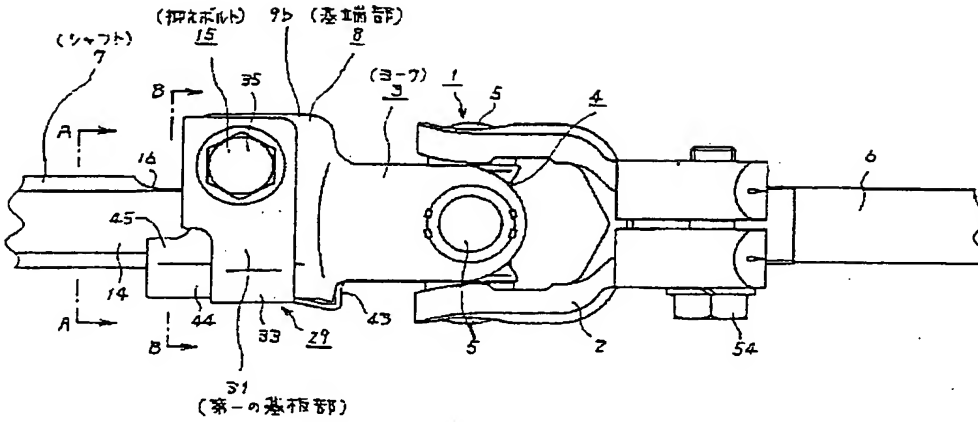
14

50 基板部  
51 係止部  
52 凹部

53 係止腕片  
54 締め付けボルト  
55 凹溝

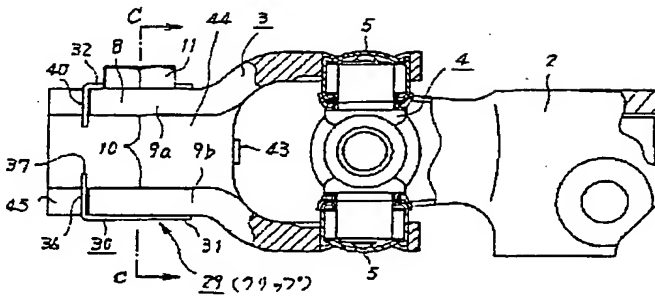
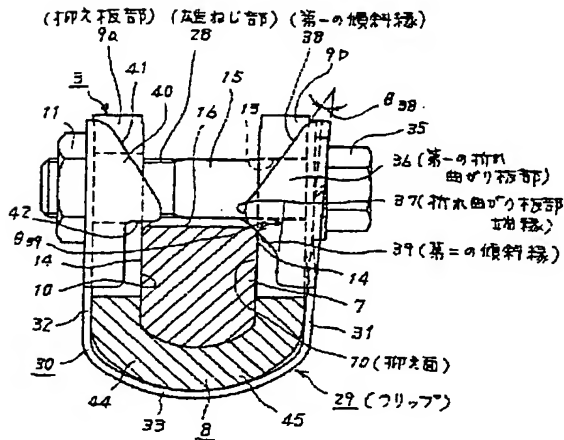
【図1】

【図2】



【図3】

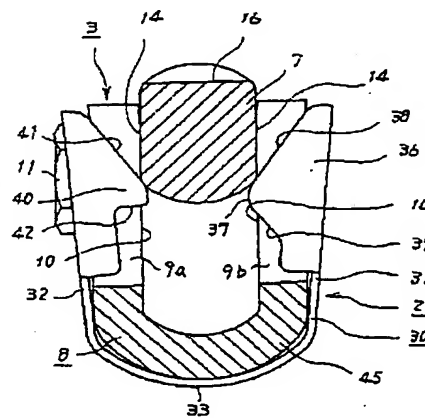
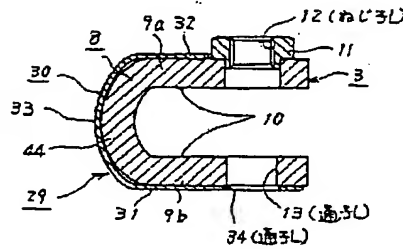
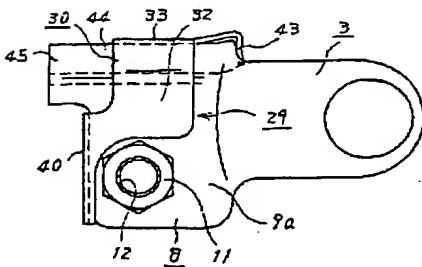
【図4】



【図8】

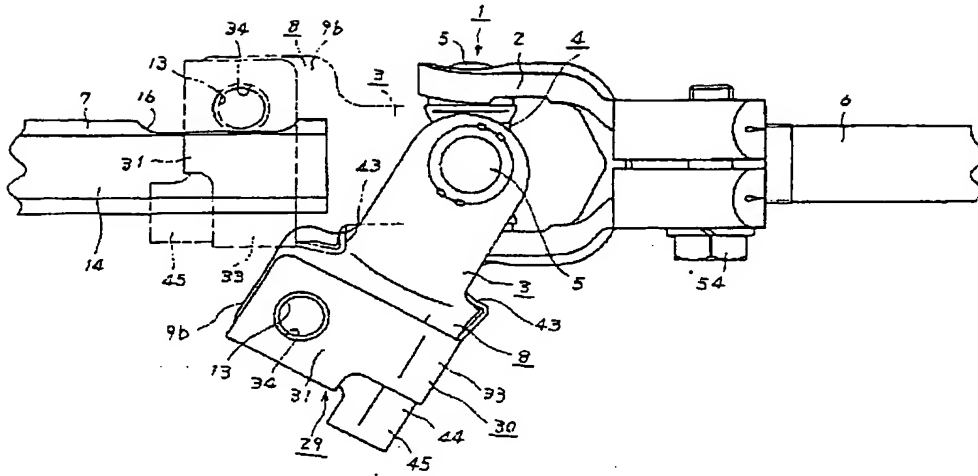
【図5】

【図6】

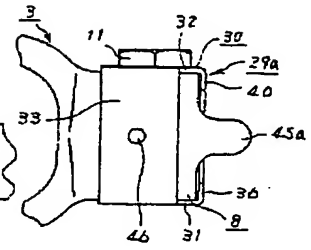




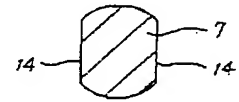
【図7】



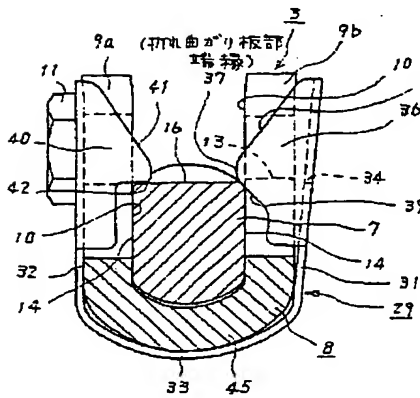
【図12】



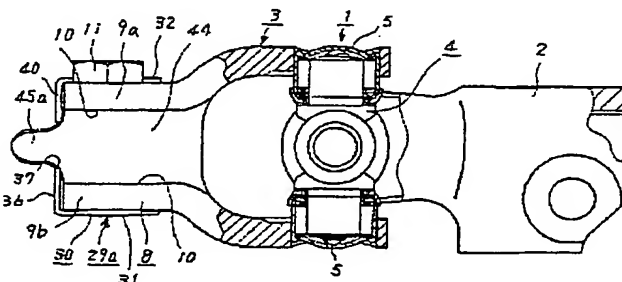
【図26】



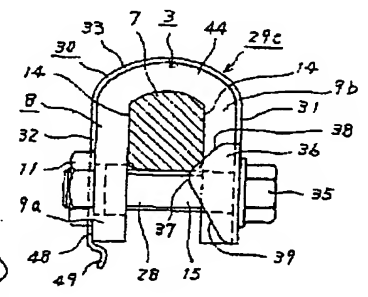
【図9】



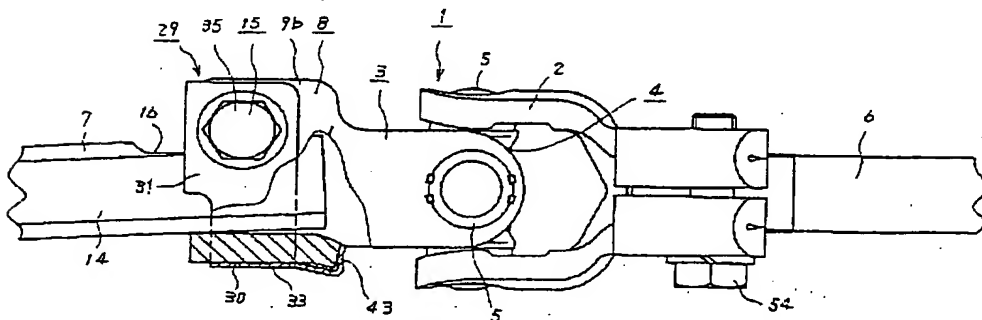
【図11】



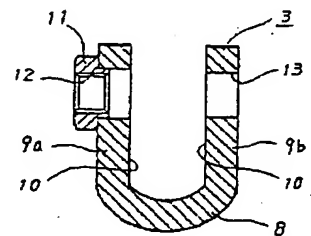
【図20】



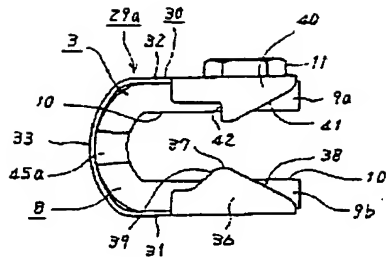
【図10】



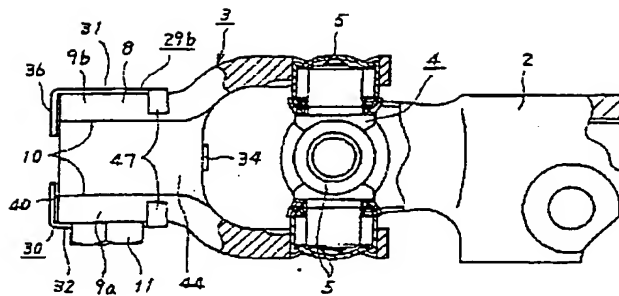
【図25】



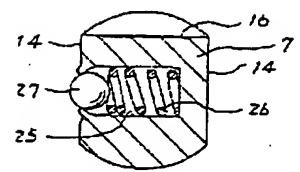
【図13】



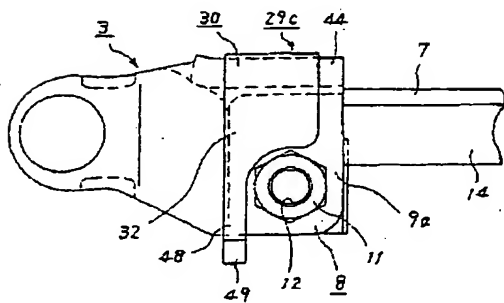
【図14】



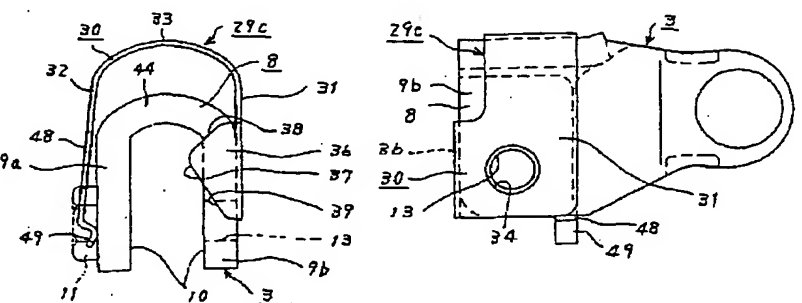
【図30】



【図15】

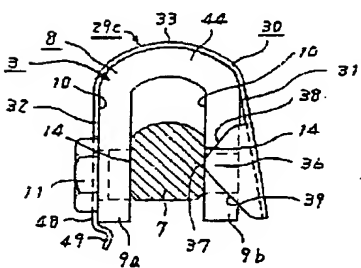


【図16】

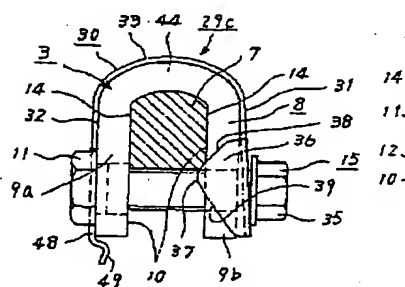


【図17】

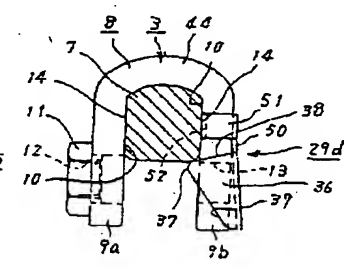
【図18】



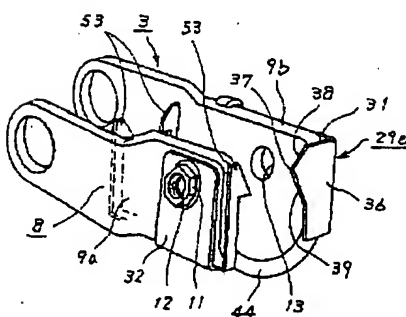
【図19】



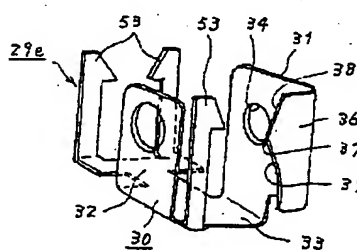
【図21】



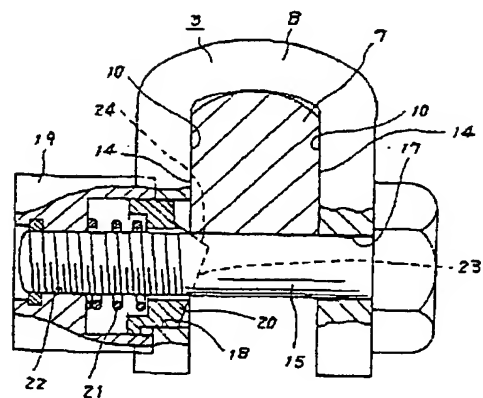
【図22】



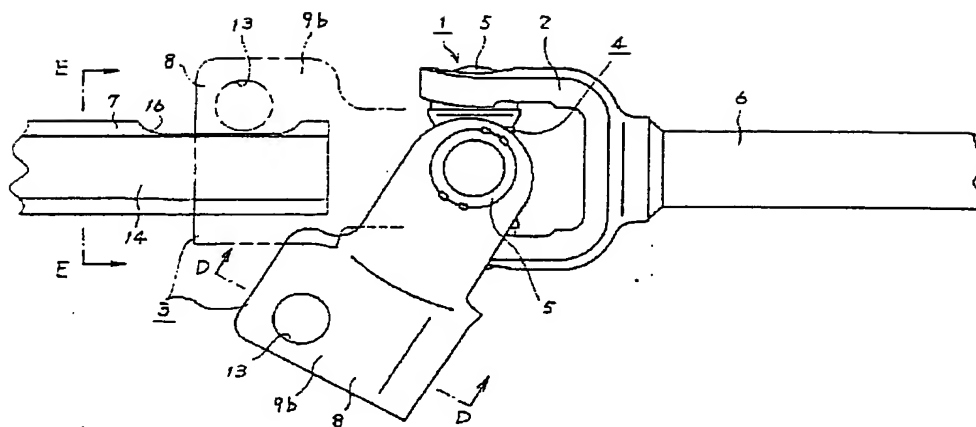
【図23】



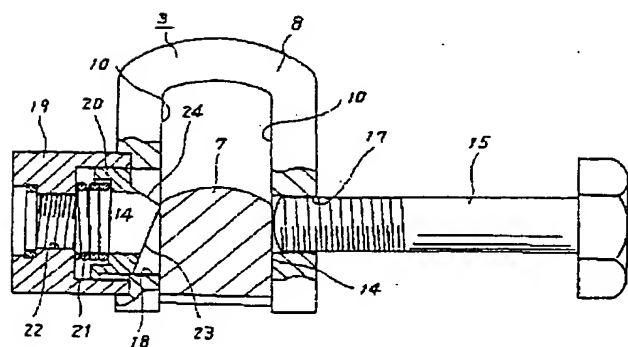
【図28】



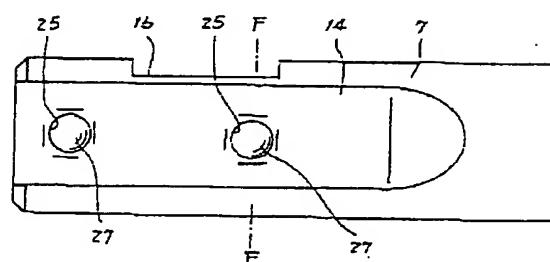
【図 24】



【図 27】



【図 29】



【図 31】

